

О РЕАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМА СИНГУЛЯРНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА НА ОСНОВЕ ПЛАТФОРМЫ .NET

Аннотация. Разработка и развитие новых методов анализа и обработки информации ведет к постоянному расширению области применения их на практике. Одним из таких методов является алгоритм сингулярного спектрального анализа SSA-«Гусеница», который применяется для прогноза и анализа временных рядов. Данный метод является универсальным, что позволяет применять его и в области систем поддержки принятия решений. Однако программных реализаций данного метода весьма мало, что существенно ограничивает возможности его развития. По этой причине разработка алгоритма SSA-«Гусеница» на основе платформы .NET является актуальной задачей.

Ключевые слова: временные ряды, кластеризация, метод главных компонент, сингулярный спектральный анализ.

Метод сингулярного спектрального анализа SSA [1] основан на преобразовании одномерного временного ряда в многомерный с помощью параметрической сдвиговой процедуры с последующим применением к многомерному временному ряду метода главных компонент PCA (Principal component analysis) [2]. При этом происходит исследование полученной многомерной траекторной матрицы с помощью сингулярного разложения и восстановления (аппроксимации) ряда по выбранным главным компонентам. Целью метода является разложение временного ряда на интерпретируемые аддитивные составляющие. Теоретические результаты позволяют при определенных условиях по виду собственных чисел, собственных и факторных векторов, дать их содержательную трактовку и обосновать выбор элементарных матриц, соответствующих каждому из них.

Метод главных компонент, в свою очередь, используется при кластерном анализе для уменьшения размерности данных и проекции их на ортогональное подпространство признаков [2]. Системы поддержки принятия решений, используемые в разных сферах, в том числе и в аналитических системах безопасности, имеют дело с большими объемами данных, где зачастую и приме-

няется кластеризация [3, 4]. Все это говорит о том, что метод SSA может найти применение в аналитических системах безопасности.

На данный момент имеется большое число реализаций метода главных компонент PCA на самых разных платформах и языках программирования [5], что во многом и обеспечило существенный рост полезности данного метода для его применения информационно-аналитических системах и системах поддержки принятия решений. В то же время метод сингулярного спектрального анализа SSA имеет ограниченное число реализаций, большинство из которых являются закрытыми разработками [6], что не позволяет успешно использовать его в новых областях науки и аналитики.

По этой причине была разработана программа, которая написана на языке «C#» для платформы .NET версии 4.5.2 в среде разработки VisualStudio. Она предназначена для сингулярного спектрального анализа временных рядов и вывода графических результатов.

Конечным программным продуктом является оконное приложение (рис. 1). Входными данными являются временной ряд и входные параметры алгоритма SSA. Выходными данными является графическая реализация получившегося временного ряда. В программе реализована возможность группировки собственных троек, после просмотра собственных чисел и графиков собственных векторов, также есть возможность попарного сравнения графиков собственных векторов. С помощью данной реализации можно выделять необходимую составляющую из временного ряда (гармонику, тренд), де-зашумлять сигнал, сравнивать исходный ряд с полученным.

В будущем планируется развитие текущей реализации программы в направлении увеличения быстродействия программы, добавления возможно-

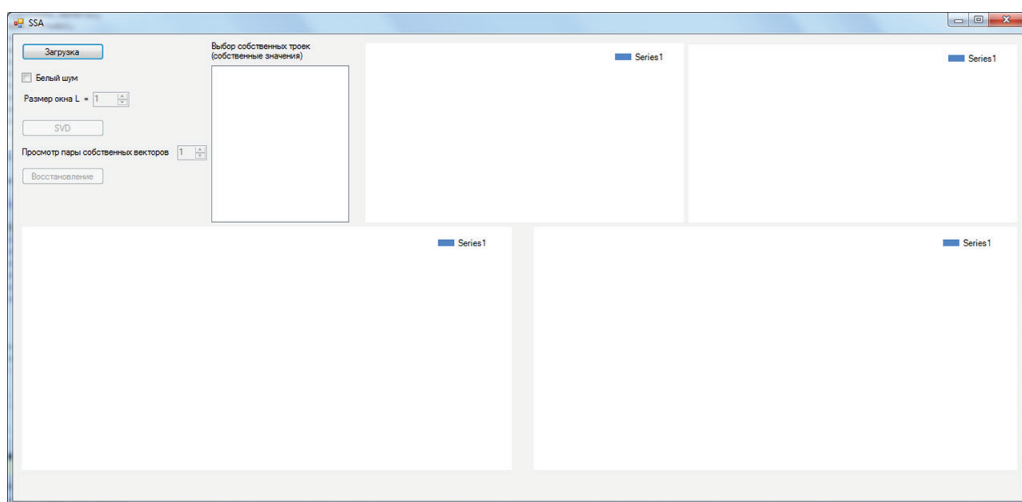


Рис. 1. Окно программы

сти прогноза временного ряда, автоматизации выбора собственных троек, поддержки дополнительных модулей для информационно-аналитических систем.

Список литературы

1. Голяндина Н. Э. Метод «Гусеница»-SSA: анализ временных рядов : учеб. пособие. СПб. : СПбГУ, 2004. 76 с.
2. Jolliffe I. T. Principal Component Analysis // Series: Springer Series in Statistics / 2nd ed. Springer, NY. 2002. XXIX. 487 p.
3. Витенбург Е. А., Никишова А. В., Чурилина А. Е. Системы поддержки принятия решений в информационной безопасности // Вестн. компьютерных и информационных технологий. 2015. № 4. С. 50–56. DOI: 10.14489/vkit.2015.04. pp. 050–056.
4. Kalinina E. A., Nikishova A. V. Existing systems for decision support // Actual problems of information security in regions in the conditions of globalization of information space: proceedings of the 3rd All-Russian scientific and practical conference. April 2014. Volgograd : VolGU. P. 206–209.
5. Gorban A. N., Kegl B., Wunsch D., Zinovyev A. Y. Principal Manifolds for Data Visualization and Dimension Reduction // Lecture Notes in Computational Science and Engineering. — Springer, Berlin — Heidelberg — New York. — 2007. XXIV. 340 p.
6. Программная реализация метода SSA-«Гусеница» [сайт Голяндиной Н. Э.] Gistat Group. URL: <http://www.gistatgroup.com/cat/>.

УДК 004.056

В. И. Долгова, С. Н. Трофимов

Научный руководитель: ст. преп. Т. И. Паюсова
Тюменский государственный университет, Тюмень

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЗАЩИЩЕННОГО ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ

Аннотация. Данная статья обращает внимание на проблему создания защищенных телемедицинских систем и содержит возможную схему реализации такой системы.

Ключевые слова: информационная безопасность; защита данных; телемедицина; медицинские информационные системы; веб-безопасность.